

OPIS TECHNICZNY

1.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt budowlano-wykonawczy rozbudowy węzła cieplnego dla potrzeb budynku mieszkalno-usługowego przy ulicy Kolegialnej 3 w Płocku zlokalizowanego na działce nr 769.

2.Podstawa opracowania

Projekt wykonano na podstawie:

- zlecenia inwestora
- inwentaryzacji dla potrzeb projektowych
- uzgodnień z inwestorem
- podkładu geodezyjnego w skali 1:500
- Umowy –zlecenia
- Projektu „Węzła cieplnego” i „Projektu Przyłącza cieplnego wysoko-parametrowego i przyłącza nisko-parametrowego” wykonanego przez mgr inż. Leszka Saniewskiego w 2013r.
- Projektu instalacji c.o. i projektu instalacji c.w.u. i wymiany instalacji wod.-kan,

3.Dane ogólne

Istniejący węzeł cieplny jest jednofunkcyjny. W chwili obecnej służy on do zaopatrywania w ciepło na potrzeby c.o. tylko lokali usługowych i dwóch lokali mieszkalnych – nr 1 w budynku A i lokalu nr 18 w budynku D. Inwestor zdecydował się na jego rozbudowę ze względu na potrzebę zasilenia w ciepło wszystkich mieszkańców i dostarczenia im ciepłej wody użytkowej .Projektowany węzeł zlokalizowany jest w piwnicy budynku D . W węźle jest okno , instalacja elektryczna , kratka nawiewna z kanałem wentylacyjnym typu „Z” w ścianie zewnętrznej ,kratka wywiewna , studzienka schładzająca $\phi 600$ l=1.0m. Nie ma kratki ściekowej dlatego należy ją wykonać .Projektuje się wykonanie kratki ściekowej $\phi 50$ i odprowadzenie od niej przewodem żeliwnym kanalizacyjnym $\phi 50$ do studzienki schładzającej ze spadkiem 2.5%.

Zaprojektowano całkowity demontaż istniejącego węzła za głównymi zaworami sieci cieplnej i montaż zaprojektowanego węzła .Niektóre z urządzeń w dobrym stanie technicznym projektuje się pozostawić i wykorzystać.

4.Schemat węzła , wyposażenie i armatura

Źródłem ciepła dla budynku jest miejska sieć cieplna o parametrach 120/59° C. Zaprojektowano węzeł kompaktowy typ DSE2 MAXI IB)40-065-D132-PD-PL firmy Danfoss.

Do zmiany parametrów sieci cieplnej na parametry instalacji wewnętrznej c.o. 80/60°C projektuje się jeden wymiennik ciepła płytowy typ HB52M-1-36 . Węzeł ciepłej wody projektuje się z jednym wymiennikiem płytowym typu XB37H-1-26 w układzie jednostopniowym . Wymienniki będą pracować w zestawieniu równoległym .Z wymiennikiem c.w.u. współpracują: stabilizator c.w.u. poj.200dm³ emaliowany z izolacją firmy Instlmed, oraz pompa cyrkulacyjna o płynnym poborze mocy typu ALPHA2 25-60N , 220V , o wydajności $G=220V$ $Q=0\div 2.6m^3/h$, $H=0\div 4mH_2O$. Dla zabezpieczenia instalacyjnej części węzła jest zaprojektowano naczynie wzbiorcze zamknięte przeponowe typu 250N 6 bar. Do wymuszenia obiegu wody w wewnętrznej instalacji c.o. zastosowano pompę nowej generacji typu MAGNA3 40-120F o płynnym poborze mocy 230V.

Dla kontroli pracy węzła zaprojektowano szereg manometrów i termometrów- Spusty wody z odpowietrzeń i przewodów spustowych należy sprowadzić nad lejki przewodu odwadniającego węzeł cieplny $\phi 50mm$.

Przewody prowadzące wodę sieciową zasilającą wymienniki c.w.u. wykonać z rur stalowych czarnych /Cp-B-Cz-S/ wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Przewody prowadzące wodę zimną i ciepłą wykonać z rur podwójnie ocynkowanych TWT - 2 wg PN-74/H-74200 łączonych na gwint (2m. od wymiennika do stabilizatora) a dalej z rur PP i PPstabi. 20bar . Jako armaturę zaporowo -regulacyjną na

wodzie grzewczej - sieciowej zastosować zawory kulowe kołnierzone lub z końcówkami do spawania na ciśn. 25atn. Na przewodach wody instalacyjnej c.w.u. i wody zimnej zastosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 6 atn.

5. Automatyka węzła

W węźle projektuje przelicznik ciepła Multical 603 z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow 54 dn32 $Q_n=6.0\text{m}^3/\text{h}$ $T_{\text{max.}}=130^\circ\text{C}$, $p=1.6\text{MPa}$ (kołn.) (dostawa Fortum), który będzie zliczał przepływ wody grzewczej dla c.o.+c.w.u. i wody sieciowej dopuszczanej do instalacji. Posiada on system zdalnego odczytu i sterowania wykorzystywanego przez Dostawcę ciepła t.j. Przy pomocy GSM lub internetu.

Inne ich parametry to: P-85mm-3m. i po dwa czujniki PT500. Położenie montażowe - poziomo na zasilaniu na połączenie półrubunkowe -spawalne, z czujnikiem temperatury na zasilaniu i powrocie montowanymi na uszczelkę miedzianą, z wstawką wodomierzową.

Do regulacji wody centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej będzie służył projektowany regulator pogodowy ECL Comfort 310 (daje większe możliwości komunikacji na zewnątrz – przy zamówieniu węzła kompaktowego u Firmy Danfoss zamówić 310) lub 210 z kluczem A 266 firmy Danfoss (można zostawić istniejący regulator zmieniając klucz).

Ma on wyjścia do współpracy z siłownikami zaworów VM2, pompą obiegową i czujnikami temperatury. W obwodzie automatyki zastosowane są czujniki temperatury ESM-11 które zamontowane będą na rurociągu wody zasilającej do instalacji c.o. i na rurociągu wody powrotnej grzewczej. Czujnik temperatury zewnętrznej typu ESMT zamontowany na zewnątrz budynku po północnej stronie. Na zasilaniu wymiennika c.o. zaprojektowano zawór VM2 $\phi 25$ z napędem elektrycznym typu AMV 23. $K_v=6.3\text{t/h}$. Na zasilaniu wymiennika c.w.u. zaprojektowano zawór VM2 $\phi 20$ $K_v=4.0\text{t/h}$ z napędem elektrycznym typu AMV 33

Automatyka ta jest produkowana przez firmę Danfoss. Ma ona spełnić następujące zadania:

- a - utrzymać temperaturę ciepłej wody w instalacji na ustalonym poziomie $t_{\text{max}}=55^\circ\text{C}$.
- b - regulować temperaturę wody w wymienniku c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej i od temperatury wody grzewczej powrotnej.
- c - obniżać temperaturę zasilania w nocy, oraz w zaprogramowanych okresach.
- d - umożliwić pracę instalacji ze zwiększoną mocą po każdym okresie obniżenia temperatury.
- e - automatycznie wyłączyć instalację c.o. przy określonej temperaturze
- f - zabezpieczyć instalację c.w.u. i cyrkulacji przed wzrostem temperatury

Aby uniknąć niepożądanego wzrostu ciśnienia w węźle przy spadającym obciążeniu, jak również osiągnąć zabezpieczenie utrzymania wartości przepływu w przewodzie zasilającym na poziomie zadanego minimum (co jest korzystne dla wymienników) zaprojektowano na przewodzie powrotnym regulator różnicy ciśnień AHQM (montowany na zasilaniu - dostawa Fortum)) $\text{dn}=\phi 40\text{mm}$, $K_{vs}=12.5\text{m}^3/\text{h}$

Aby zabezpieczyć instalację c.w.u. przed wzrostem temperatury wody powyżej max. zaprojektowano dodatkowo termostat zabezpieczający typ S-2 (TR/STW) na zasilaniu instalacji c.w.u. firmy Danfoss. Aby zabezpieczyć instalację c.o. przed wzrostem temperatury wody powyżej max. zaprojektowano dodatkowo termostat zabezpieczający typ S-1 (TR/STW) na zasilaniu instalacji c.o. firmy Danfoss.

U W A G A:

I Automatykę węzła powinno wykonywać przedsiębiorstwo specjalistyczne

6. Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji węzła należy przewody prowadzące wodę sieciową poddać próbie szczelności na ciśnienie 16 atn, a przewody prowadzące wodę instalacyjną na ciśnienie 9 atn (bez podłączonego naczynia przeponowego).

7.Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacyjne

Przewody stalowe czarne należy oczyścić i najpóźniej 4 godziny po oczyszczeniu pokryć dwukrotnie farbą termoodporną , kreodurową zachowując konieczny do wyschnięcia pierwszej warstwy odstęp czasu. Następnie przewody należy pomalować emalią kreodurową , nawierzchniową jednokrotnie. Przewody należy izolować otulinami termoizolacyjnymi PUR-Steinonorm 300 gr.40mm. Zbiornik stabilizacyjny dostarczony będzie z izolacją.

8.Wytyczne dla branży elektrycznej

Wykonać podłączenia pomp . Wykonać sterowanie automatyczne do KP i A i ręczne wyłącznikami pakietowymi. Kable do silników pomp prowadzić w korytkach lub w rurkach PCV. Uzupełnić i sprawdzić szafkę automatyki .Przewody do czujników prowadzić oddzielnie, Zastosowane urządzenia elektryczne i automatyki wymagają określenia sposobu ich zasilania, doboru elementów , podania sposobu zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym. Zabezpieczyć pompy przed suchobiegiem. Po zakończeniu prac sprawdzić skuteczność zerowania. Ponieważ węzeł będzie w wykonaniu kompaktowym wykonać pozostałe czynności związane z podłączeniem go. Do sieci elektrycznej i automatyki.

9.Wytyczne dla branży budowlanej

Pomieszczenie węzła projektuje się odnowić poprzez pomalowanie ścian

U W A G A

Roboty instalacyjno - montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych"cz.II.

Projekt techniczny instalacji w branży elektrycznej i automatyki stanowi oddzielne opracowanie.

Obliczenia i schemat ideowy węzła cieplnego wykonane przez Firmę Danfoss stanowią integralną część projektu.

FIRMA PROJEKTOWO-INWESTYCYJNA " HEKAM " INŻ. HENRYKA KAMIŃSKA

09 – 400 PŁOCK UL. KWIATOWA 14 /23

**TEL. 24 264–44–72
500 249 340**

Branża: Sanitarna

Kat. XIII Obręb – 0008 Płock Jedn. Ewid. - 146201_1

**Obiekt: Budynek mieszkalno-usługowy przy ul. Kolegialnej 3 na
działce nr 769 obręb 8 w Płocku.**

**Projekt: INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY
ZDROWIA**

**Inwestor: Wspólnota mieszkaniowa nieruchomości przy ul. Kolegialnej 3
w Płocku w imieniu, której działa MZGM -TBS sp. z o.o. ul.
Sienkiewicza 13A 09-402 Płock.**

Projektant: inż. Henryka Kamińska upr. bud. Nr 100/85

Październik 2022r

Część opisowa

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji węzła cieplnego

- demontaż automatyki , tablic i podłączeń elektrycznych
- demontaż wymiennika c.o. , naczynia wzbiorniczego , pomp , orurowania , armatury
- montaż wymiennika c.o. wymiennika c.w.u. , naczynia wzbiorniczego , pompy , orurowania i armatury
- próba ciśnieniowa
- próba na gorąco
- oczyszczenie rur
- prace malarskie-
- prace izolacyjne
- montaż automatyki
- próbny rozruch

2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

-nie występują

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych;

●istniejąca instalacja wodociągowa , kanalizacji sanitarnej , elektryczna i telefoniczna i częściowa instalacja c.o. w lokalach usługowych i w dwóch mieszkaniach oraz lokalna instalacja c.o. i c.w, (z bojlerów elektrycznych lub podgrzewaczy przepływowych)

●drogi dojazdowe

●sieć elektryczna

●sieć kanalizacji ogólnospławnej

●przyłącze wodociągowe , przyłącze ciepłne, kanalizacji sanitarnej i deszczowej

●przyłącze ciepłne

●istniejący węzeł cieplny jednofunkcyjny

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania;

A. Czynniki niebezpieczne

- ograniczone przestrzenie
- ostre wystające elementy
- spadające elementy
- śliskie nierówne powierzchnie
- prąd elektryczny
- obsługa sprzętu mechanicznego- możliwość najechnia

B. Czynniki fizyczne

- hałas
- nieprawidłowe oświetlenie

C. Czynniki uciążliwe

- podnoszenie i przenoszenie ciężarów
- wymuszona pozycja ciała

5.Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;

- Zasady udzielania pierwszej pomocy
- Zapoznanie z zagrożeniami jakie mogą wystąpić w czasie wykonywania pracy
- Zalecenia dotyczące sposobu wykonania i realizacji zadania
- Zapoznanie z zagrożeniami jakie mogą wystąpić po pracy
- Stosowanie odpowiedniej odzieży ochronnej i sprzętu bhp
- Sposób postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia zdrowia i życia
- Zasady udzielania pierwszej pomocy

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP

6.Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- a) Zabezpieczenie i oznakowanie terenu ogólnie dostępnego
- b) W czasie wykonywania robót należy przestrzegać wymagań bhp zawartych w obowiązujących aktach normatywnych, do których należą m. innymi:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 16
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2003r., nr 12, poz. 1138)

Roboty na budowie należy realizować z uwzględnieniem:

- I"Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych " cz. II "Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych" - „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji i sieci z tworzyw sztucznych „
- INależy także uwzględnić warunki podane w uzgodnieniach projektu

7) Pierwsza pomoc

Miejsce robót powinno być wyposażone w przenośną apteczkę z niezbędnym wyposażeniem dostosowanym do charakteru prowadzonych robót

Co najmniej jeden z zatrudnionych pracowników powinien być przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy .

W miejscu prowadzenia robót powinien być dostępny wykaz z adresami i telefonami najbliższych jednostek pogotowia ratunkowego, straży pożarnej i policji.

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Obiekt:

Budynek mieszkalno- usługowy przy ul. Kolegialnej 3 - obręb 8- Śródmieście w Płocku na działce nr 769. Jednostka ewidencyjna Płock

Projekt:

Projekt budowlano -wykonawczy rozbudowy węzła ciepłnego

Inwestor :

Wspólnota mieszkaniowa nieruchomości przy ul. Kolegialnej 3 w Płocku w imieniu której działa MZGM -TBS sp. z o.o. ul. Sienkiewicza 13A 09-402 Płock

Zgodnie z treścią ustawy Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994r. i ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. nowelizującą ustawę Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 1202) z późniejszymi zmianami oświadczam, że projekt niniejszy został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi normami dotyczącymi przedmiotu opracowania, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Projektant : inż. Henryka Kamińska

Sprawdzający: inż. Teresa Strzelecka.....

Do przedmiotowego projektu budowlanego została, zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b, sporządzona informacja dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględniana w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z art. 21a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane spełniająca wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

Projektant : inż. Henryka Kamińska

1.WĘZŁ WYMIENNIKOWY C.O.

IZapotrzebowanie na wodę dla celów c.o. wynosi wg warunków wynosi 187 kW

$$Q_{c.o.} = 160791 \text{ kcal/h} = 187,0 \text{ kW}$$

Parametry wody sieciowej – 118/62°C

Parametry wody ogrzewanej – 80/60°C

1.1 Ilość wody sieciowej

$$G_s = 2,96 \text{ t/h} = 0.82 \text{ kg/s}$$

Ilość wody instalacyjnej

$$G_i = 8.22 \text{ t/h} = 2.28 \text{ kg/s}$$

dobrano wymiennik c.o. płytowy typ **HB52M-1-36**

1.2. Dobór pomp c.o

Dobrano pompę

MAGNA3 40-120F o płynnym poborze mocy-

1.3. Dobór naczynia wzbiorniczego

Dobrano naczynie wzbiornicze zamknięte firmy „Reflex” typ N wielkość 250 o pojemności całkowitej 250dm³ i pojemności użytkowej na ciśnienie 3.0 bary i ciśnienie statyczne 1.4bara. Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej równą średnicy króćca w naczyniu wzbiorniczym d=25mm

1.4. Zabezpieczenie wymiennika c.o.

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915 na ciśnienie 3 bary o średnicy $\phi 25$.

Zawór ten należy zamontować na zasilaniu instalacji c.o. Ciśnienie otwarcia 3.0bar

1.5. Dobór zaworu regulacyjnego typ VM2

Dobrano zawór VM-2 dn 25mm Kvs=6,3t/h z napędem elektrycznym AMV-23

Uwaga -Obliczenia i dobór w/w urządzeń w załączeniu

2.WĘZŁ WYMIENNIKOWY C.W.U.**2.1 Zapotrzebowanie ciepłej wody dla mieszkańców**

U- liczba mieszkańców zaopatrywanych z węzła ciepłej wody

qc- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę na mieszkańca

4 lokale usługowe – 8 pracowników

$$q_{c1} = 25 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$U = 100 \text{ osób}$$

$$q_c = 70,0 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$q_d = 100 \times 70 + 8 \times 25 = 7200 \text{ dm}^3/\text{d} = 7,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

t – czas użytkowania instalacji c.w.u.

$$t = 24 \text{ h/d}$$

$$q_{h\text{sr}} = 7200/18 = 400 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$q_{h\text{max}} = q_{h\text{sr}} \times N_h$$

Nh- współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiórki wody

$$N_h = 9.32 \times U^{-0.244}$$

$$N_h = 9.32 \times 100^{-0.244} = 3,25$$

$$q_{hmax}=400 \times 3,25 = 1300 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$G_{cw}=1300 \text{ kg/h}$$

I Zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie ciepłej wody

$$Q_{max} = 50 \times 1300 = 65000 \text{ kcal/h (75,6 kW)}$$

Parametry wody sieciowej – zima 118/62°C lato - 63/25°C
temperatura wody ogrzewanej 5/55°C

Przyjęto układ jednostopniowy wymienników ciepła równoległy

I Wydajność wymiennika

$$Q_w = Q_{c.w.u.}$$

$$G_s. = 1,73 \text{ t/h} = 0.48 \text{ kg/s}$$

$$Q_w = 65000 \text{ kcal/h} = 75,6 \text{ kW}$$

Przyjęto układ jednostopniowy wymienników ciepła równoległy
dobrany został wymiennik c.w.u płytowy typu **XB37H-1-26**

Ilość wody sieciowej w węźle

$$G_{sl} = G_{s.c.o.} + G_s = 2.96 + 1.73 = 4,69 \text{ t/h (1.3 kg/s)}$$

2.2. Dobór pomp cyrkulacyjnych

Dobrano dwie pompy cyrkulacyjne o płynnym poborze mocy typu ALPHA2 25-60N , 220V , o wydajności $G = 220 \text{ V}$ $Q = 0 \div 2.6 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 0 \div 4 \text{ mH}_2\text{O}$, w tym jedna rezerwowa

2.3. Dobór zaworu regulacyjnego

Dobrano zawór firmy Danfoss typu .VM-2 dn= 20 Kvs=4.0 napęd AMV33

2.4. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody

Dobrano zawór bezpieczeństwa sprężynowy typ SYR 2115 na ciśnienie 6 bary o średnicy $\phi 25$ zamontowany na zasilaniu na zimnej wody. Ciśnienie otwarcia 6.6bar.

Uwaga - Obliczenia i dobór w/w urządzeń w załączeniu

3.0 Dobór elementów automatyki

3.1. Dobór licznika ciepła

Pozostawiono istniejący przelicznik energii cieplnej „Multical 603 ” współdziałający z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow 54 dn 1 1/4”x260mm $Q_n = 6.0 \text{ m}^3/\text{h}$ $T_{max} = 130^\circ\text{C}$, $p = 1.6 \text{ MPa}$ (kołn który będzie zliczał przepływ wody grzejnej dla c.o.+c.w.u.

3.2 Dobór regulatora różnicy ciśnień

W/g informacji Fortum –Płock sp. z o.o. ciśnienie dyspozycyjne jakie występuje w sieci w punkcie podłączenia węzła wynosi:

w sezonie letnim 0.57/0.50MPa - 7mH₂O

w sezonie grzewczym 0.62/0.50MPa - 12mH₂O

IDobór regulatora różnicy ciśnień dla sezonu grzewczego

Całkowity spadek ciśnienia po stronie pierwotnej wynosi 71kPa = 7,1 mH₂O < 12,0 mH₂O

Dobrano zawór wielofunkcyjny -regulator różnicy ciśnień AHQM(montowany na powrocie)

dn=40mm

K_{VS}=12.5m³/h

IZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

okres zimowy

Q_{c.o.} = 160791kcal/h =187kW

Q_{c.w.u.} = 65000kcal/h = 75,6kW

Razem=225791kcal/h =262.6kW

G_{c.o.} =2.96t/h

G_{c.w.u.} =1.73t/h

IRazem =4,69t/h

IOkres lata

Q_{c.w.u.} =57600kcal/h=67kW

G_{c.w.u.} = 1.65t/h

Ciśnienie dyspozycyjne dla pracy węzła

zima - 0.71mH₂O

UWAGA!!!

Ze względu na stosowaną automatykę pomieszczenie węzła musi posiadać sprawnie działającą wentylację grawitacyjną zgodną z wymogami dla węzłów cieplnych.